

循環調節の第3反射(心室反射)

福田 得志 黒坪 正喜

(九州帝國大學醫學部藥理學教室)

Hering 等によりて頸動脈竇神經の機能が闡明され、この神經と大動脈神經とを血壓制御者 Blutdruckzügler と名付けてより後は、循環調節といへば直ちに頸動脈竇-及び大動脈反射によりてのみなされるもの如くに考へられてきた。しかしこれらの外に心臓よりの反射及び大靜脈よりの反射が存在することは、一部の生理學者によりて認められてゐたのである。しかるに私らは最近において、この中の第3反射ともいふべき心臓よりの、反射が少くとも、心臓機能調節に關する限りにおいては、頸動脈竇-及び大動脈反射よりも、遙かに重要な働きを有することを認めた。

心臓神經の分類

Jarisch & Richter¹⁾は解剖學的位置及び生理學的機能より見て、猫の心臓神經を3群に分類し得ると述べてゐるが、黒坪²⁾も犬において、ほどこれを追認し得た。左右側不同であるが、判り易い右側についていへば、

第1群： 下頸部交感神經節の高き附近にて迷走交感神經を離れる數本の神經枝で、その主なるものは心室にゆき心尖部にまで到る(心室枝)。

第2群： 第1群よりも約2cm 下方で分れる2本の細い枝で右側心房にゆく(心房枝)。

第3群： 肺臓根部にある神經叢より、肺動脈を傳つて心室にゆく(心室枝)。しかし經路は分明でない。

第1及び第3群の末梢側斷端は電氣刺戟しても搏數にも血壓にも變化を見ない。中樞側斷端刺戟では徐脈と血壓下降がある。しかるに第2群は純迷走神經纖維よりなるといはれてゐるが、末梢側の刺戟で典型的の搏數減少または搏動停止を見、中樞側の刺戟では搏數も血壓も變化しな

1) Jarisch u. Richter: *Arch. f. exp. Path. u. Pharm.* 193, 347-355.

2) 黒坪: 日本藥物學雜誌に發表の豫定.

い (呼吸は變化する)。

この實驗で判るやうに第2群の心房枝は主に遠心性纖維よりなり迷走神經獨特の心臟抑制はこの枝によりて心臟に達するものである。また第1及び第3群の心室枝は遠心性ではなくして求心性に心臟抑制を起し得る。心臟反射の求心路として重要な役目を有するのはこの第1及び第3群である。

心室心房反射、心室血管反射及び心室呼吸反射

第1群または第3群の中樞側斷端を刺戟すると必ず徐脈と血壓下降を見るが、もし心房枝を切斷して置くと徐脈は起らない。即ち心臟心臟反射 Cardiocardialreflex は心室→心室神經→迷走神經→中樞→迷走神經→心房神經→心房(靜脈竇)の反射路を辿るもので、心室心房反射 Kammervorhofreflex と呼ぶべきものである。

ところが心房枝を切斷せる後徐脈が起らない時でも、血壓下降は依然として現はれる。この際心臟の外來神經は全部遮斷されてあるから、この血壓下降は血管擴張によるものでなければならぬ。試みに肝容積を描記すると血管擴張を意味するところの容積増大が證明される。即ち心室血管反射 Kammergefäßreflex も存在する。

もう一つの反射は心室呼吸反射 Kammeratemreflex である。これまでの學者は心臟神經の實驗を常に人工呼吸の下で行つてゐる。黒坪は犬の肋膜腔を開かず自然呼吸のままで實驗することを得たので心室呼吸反射の存在を初めて證明することができた。心室枝中樞側斷端の刺戟では徐脈、血壓下降と同時に呼吸は數及び振幅を減じ時には一過性無呼吸をすら認める。これによりて見れば心室神經は頸動脈竇及び大動脈神經と質的には全く同じで、その刺戟によりて心臟、血管及び呼吸筋に對して一様に抑制作用を有するものである。

迷走神經緊張の問題

迷走神經は心臟に對して緊張性抑制支配を有する。しかしこの緊張を保持せしむるものは心室反射である。試みに心房枝は無傷として心室枝のみを切斷しても搏數増加を見る。即ち心室枝終末よりの不斷の興奮が求心的に迷走神經の心臟抑制性緊張を醸成してゐるものと見られる。心室枝切斷ではまた血壓の上昇も見られる。即ち血管も亦心室反射によりて常時擴張的に保持されてゐるといへる。心室枝切斷では搏數増加と血

壓上昇を見ること頸部における迷走神経切斷時と同じである。然るに心房枝のみの切斷では搏數増加はあるが血壓上昇は起らない。故に頸部の迷走神経切斷における搏數増加と血壓上昇はその遠心路の遮斷によるものではなくして求心路（心室枝）遮斷の結果である。

心室枝切斷は血壓上昇と搏數増加を起すのが普通であるが、時には却つて血壓下降と搏數減少とを來すことがある。これは一般に血壓が低く搏數も少い例である。Mc Dowall³⁾ も迷走神経切斷による血壓下降の例を報告し Vagopressoreflex の脱失によると解して居り、Jarisch & Richter、山内⁴⁾も同じやうな實驗例を見てゐる。これらの事實から考へると心室反射は心臓及び血管に對して常に抑制的影響のみを與へるものではない。時には却つて心臓興奮と血管收縮とを促す如き働きをなすものである。

心室反射による徐脈

心室神経切斷後搏數が増加または減少することは、この神経が反射的に心臓の刺激發生に對して不斷の抑制を與へてゐる證左であるが、Jarisch & Richter はヴェラトリン或はミステルを動物に與へた時に起る徐脈と血壓下降とが心室神経を切斷することによりて消失することを證明して、これらの藥物の作用が心室反射によることを示した。ヴェラトリンが心臓よりの反射で徐脈と血壓下降を起すことは慧眼なる v. Bezold によりて夙にいはれてゐたところであるが、その後迷走神経中樞に對する興奮作用によるといふ説などもありて、一般の承認を得るに至らなかつた。従つて心室反射作用確認の功は Jarisch & Richter のものではない。

しかるにアドレナリン、デギタリス、バリウム(飯盛)⁵⁾、カルシウム(中島)⁶⁾等の強心薬によりて惹起される徐脈の發生機轉について數年來頭を悩ましてゐた。福田⁷⁾はこの Jarisch 等の報告に接して、殆ど確信に近い暗示を得たのである。„強心作用そのことが心室反射によりて徐脈を起すに違ひない“と、それは Jarisch 等によりて心室反射を起すと

3) McDowall: *Jour. Physiol.* 81, 5.

4) 山内: 福岡醫學雜誌. 31, 1541.

5) 飯盛: 醫學研究. 15, 2747.

6) 中島: 福岡醫學雜誌. 34, 112.

7) 福田: 日本循環器病學. 7, 107.

報ぜられるヴェラトリンが摘出心臓に對してはデギタリス以上に顯著な強心作用を有することが、私らの教室における田中⁸⁾の研究で闡明されてゐたからである。

詳細なる實驗報告は黒坪によりてなされるはずであるから、ここでは單に2個の曲線を示し結論を述べるに止める。

圖1は犬の股靜脈内に鹽化アドレナリン0.01mg/kgを注射したものである。強度の徐脈(186→72)と血壓の呼吸性動揺を見る。圖2では頸動脈管-及び大動脈神経を残したまま、兩側の心室神経をすべて切斷した後同量のアドレナリンを投與した。徐脈は起らず、むしろ頻脈を見る。血壓の呼吸性動揺殆どなく平均血壓は著しく上昇してゐる。

この時迷走神経刺激(F.V.)は正常通り徐脈を起す。故に竇反射及び大動脈反射が働いて居れば徐脈が現はれるはずである。

結論

- 1) 心室を發し心室神経を経て迷走神経を上下し心房神経を通つて心房に至る心室心房反射がある。
- 2) 心臓に對する迷走神経の抑制的支配に緊張を與へてゐるものはこ

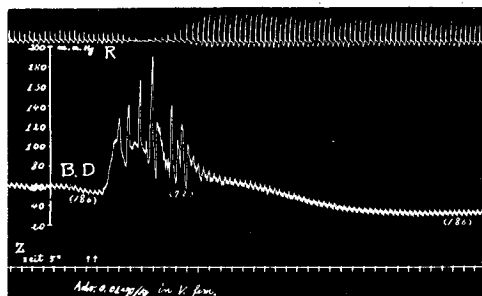


圖1 正常犬。R呼吸，BD血壓
(數字は搏數)，↑↑アドレナリン注射

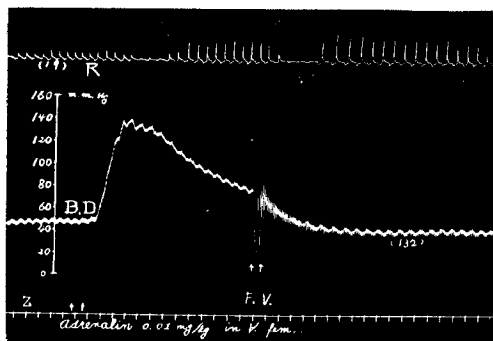


圖2 同じ犬，心室神経切斷後。

↑↑アドレナリン注射，F.V. 迷走神経刺激。

の反射である。

3) アドレナリン, エフェドリン, デギタリス, バリウム, カルシウム等によりて起る徐脈は主にこれらの藥物の心筋興奮作用に基くところの心室心房反射によりて惹起される。

4) 心室心房反射の外に心室血管反射及び心室呼吸反射もある。

5) 心室反射の循環及び呼吸調節における重要性は頸動脈竇-及び大動脈反射に比して優るとも劣らない。殊に心臓機能の調節に關しては心室反射が第一位を占める。

(受附: 昭和17年3月27日)